

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-122690

(43)Date of publication of application : 13.05.1997

(51)Int.Cl. C02F 9/00  
C02F 9/00  
C02F 9/00  
C02F 1/58

(21)Application number : 07-287355

(71)Applicant : KURITA WATER IND LTD

(22)Date of filing : 06.11.1995

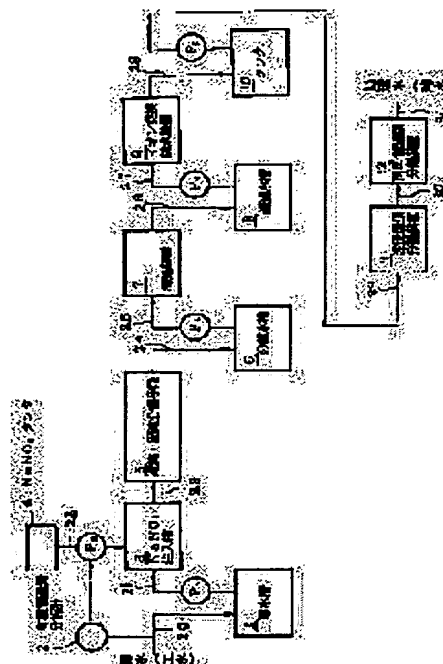
(72)Inventor : FURUKAWA MASAHIRO

## (54) METHOD FOR DECOMPOSING ORGANIC NITROGEN AND WATER TREATMENT APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently remove org. nitrogen by incorporating an nitrite into water contg. org. nitrogen such as urea which can not be removed by means of an ultrapure water production system.

**SOLUTION:** A stock water such as industrial water is introduced into an  $\text{NaNO}_2$  injecting tank 3 through a pipeline 20 and a pipeline 21 provided with a stock water tank 1 and sodium nitrite ( $\text{NaNO}_2$ ) is injected therein from an  $\text{NaNO}_2$  tank through a pipeline 22. In this instance, the concn. of org. nitrogen is detected by means of an org. nitrogen analyzer 2 provided on the pipeline 20 and the org. nitrogen is efficiently removed by controlling the amt. of injection of  $\text{NaNO}_2$  based on this detected value. The water injected with  $\text{NaNO}_2$  in the injection tank 3 is then fed into a flocculation-solid-liq. separation means 5, wherein a flocculant is incorporated to perform solid-liq. separation. Then, the separated water is introduced from a tank 6 for separated water to a filter device 7 to store it in a tank 8 for the filtered water and then, ion exchange treatment is performed by means of an ion exchange pure water apparatus 9 and then, the org. nitrogen is removed by means of a reverse osmotic membrane separation apparatus 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-122690

(43) 公開日 平成9年(1997)5月13日

(51) Int. CL <sup>4</sup>	級別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
C 0 2 F 9/00	5 0 2		C 0 2 F 9/00	5 0 2 F
				5 0 2 J
				5 0 2 P
	5 0 3			5 0 3 B
	5 0 4			5 0 4 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-287355

(22) 出願日 平成7年(1995)11月6日

(71) 出願人 000001063

栗田工業株式会社

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号

(72) 発明者 古川 征弘

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田

工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 重野 剛

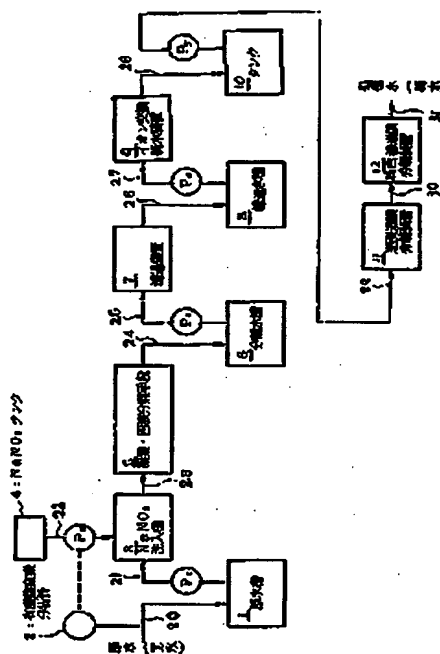
(54) 【発明の名称】 有機窒素系の分解方法及び水処理装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の超純水製造システムでは除去し得ない尿素等の有機窒素系を効率的に除去して、TOCが著しく低減された超純水を得る。

【解決手段】 有機窒素系を含む水に亜硝酸塩を添加する。NaNO<sub>2</sub>注入槽3でNaNO<sub>2</sub>を添加し、凝集、固液分離手段5の分離水をイオン交換装置9、逆浸透膜分離装置11で処理する。

【効果】 尿素等の有機窒素系を効率的に分解除去することができ、TOCが著しく低減された処理水を得ることができる。有機窒素系の分解反応で残留する亜硝酸塩及び反応生成物をイオン交換装置9で除去し、更に残留する有機窒素系を逆浸透膜分離装置11で除去することで、著しく高水質の処理水を得ることができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機態窒素を含む水に亜硝酸塩を添加することを特徴とする有機態窒素の分解方法。

【請求項2】 有機態窒素を含む水に亜硝酸塩を添加する手段と、亜硝酸塩が添加された水を凝集処理して固液分離する手段と、該固液分離手段の分離水をイオン交換処理するイオン交換装置と、イオン交換処理水を膜分離処理する逆浸透膜分離装置とを備えてなることを特徴とする水処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は有機態窒素の分解方法及び水処理装置に係り、特に、従来の超純水製造システムでは除去し得ない尿素等の有機態窒素を効率的に除去して、TOC（全有機態炭素）が著しく低減された超純水を得ることができる方法及びそのための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、市水、地下水、工水等の原水から超純水を製造する超純水製造システムは、基本的に、図2に示す如く、前処理システム41、1次純水システム42及び2次純水システム43で構成されている。この超純水製造システムの各装置単位において、原水中のTOC成分を分離、吸着、分解等の手段で低減するものは、逆浸透膜分離装置、イオン交換純水装置、低圧紫外線酸化装置である。

【0003】各装置単位におけるTOC低減機構は次の通りである。

【0004】逆浸透膜分離装置：逆浸透膜を用いた濾過法であり、イオン性、コロイド性のTOCを除去する。

【0005】イオン交換純水装置：イオン交換樹脂に吸着又はイオン交換されるTOC成分を除去する。

【0006】低圧紫外線酸化装置：低圧紫外線ランプより出される185nmの紫外線によりTOCを有機酸さらにはCO<sub>2</sub>まで分解する。分解された有機物は後段のイオン交換樹脂で除去する。特に、揮発性有機物の分解に用いられる。

【0007】また、従来の超純水製造システムを構成する装置単位のうち、原水中の尿素等の有機態窒素由来のTOCを除去するものは、逆浸透膜分離装置のみである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、逆浸透膜分離装置における有機態窒素の除去率は85%程度であり、有機態窒素を完全に除去することはできない。

【0009】このため、従来の超純水製造システムでは、原水中に有機態窒素がTOC成分として混入していない場合には、十分にTOCが低減された超純水を得ることができるが、有機態窒素がTOC成分として混入した工水等を原水とした場合には、得られる超純水中に有

2

機態窒素がTOC成分として残留し、TOCの目標値5ppb以下を満足することができない。

【0010】また、逆浸透膜分離装置で除去し得ずに低圧紫外線酸化装置に流入した有機態窒素が、紫外線酸化により酸（硝酸）を生成することで、電気抵抗率の低下が大きくなり、この結果、得られる超純水の導電率は、実際の有機態窒素濃度による値の約5倍もの値を示すものとなる。

【0011】なお、従来の超純水製造システムにおいて、逆浸透膜分離装置を増設することにより、有機態窒素由来のTOCを低減することができるが、装置の増設は、設備コスト、メンテナンス、設置スペース等、すべての点において好ましいことではない。

【0012】本発明は上記従来の問題点を解決し、従来の超純水製造システムでは除去し得ない尿素等の有機態窒素を効率的に除去して、TOCが著しく低減された超純水を得ることができる有機態窒素の分解方法及び水処理装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の有機態窒素の分解方法は、有機態窒素を含む水に亜硝酸塩を添加することを特徴とする。

【0014】亜硝酸塩を添加することにより、尿素等の有機態窒素を効率的に分解除去することができ、TOCが著しく低減された処理水を得ることができる。

【0015】特に、有機態窒素を含む水に亜硝酸塩を添加する手段と、亜硝酸塩が添加された水を凝集処理して固液分離する手段と、該固液分離手段の分離水をイオン交換処理するイオン交換装置と、イオン交換処理水を膜分離処理する逆浸透膜分離装置とを備えてなる本発明の水処理装置によれば、有機態窒素の分解反応で残留する亜硝酸塩及び反応生成物をイオン交換装置で除去し、更に残留する有機態窒素を逆浸透膜分離装置で除去することで、著しく高水質の処理水を得ることができる。

【0016】このような本発明の水処理装置は、既存の設備に簡易な亜硝酸塩注入手段（亜硝酸塩溶解槽、薬注ポンプ及び薬注配管）を取り付けるのみで良く、TOC低減のための装置の増設が不要であることから、設備コストの低減、メンテナンスの軽減を図ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

【0018】図1は本発明の有機態窒素の分解方法及び水処理装置の一実施例を示す系統図である。なお、以下においては、亜硝酸塩として亜硝酸ナトリウム（NaNO<sub>2</sub>）を用いる場合を例示するが、亜硝酸塩としては、NaNO<sub>2</sub>に限らず、KNO<sub>2</sub>等を2用いても良い。

【0019】本実施例においては、工水等の原水を配管20、原水槽1、ポンプP<sub>1</sub>を備える配管21を経てNaNO<sub>2</sub>注入槽3に導入し、NaNO<sub>2</sub>タンク4からホ

3

ンプP、を備える配管22よりNaNO<sub>2</sub>の注入を行うが、その際、好ましくは原水の有機態窒素濃度を配管20に設けられた有機態窒素分析計2で検出し、この検出値に基いて、NaNO<sub>2</sub>注入量を制御することで、有機態窒素を効率的に除去する。

【0020】通常の場合、この有機態窒素の検出値が50ppb以上になった場合に、NaNO<sub>2</sub>の注入を行うのが好ましく、注入するNaNO<sub>2</sub>量は、原水中の有機態窒素に対して5～50倍程度とするのが好ましい。

【0021】注入したNaNO<sub>2</sub>と有機態窒素との反応は、図1の装置において、NaNO<sub>2</sub>注入槽3、凝集・固液分離手段5及び分離水槽6で行われる。従って、この間の滞留時間が反応時間となる。本発明においては、この滞留時間（以下「NaNO<sub>2</sub>滞留時間」と称す。）は1時間以上、特に3時間程度行うのが好ましい。

【0022】NaNO<sub>2</sub>注入槽3でNaNO<sub>2</sub>を注入した水は、配管23より凝集・固液分離手段5に送給し、ポリ塩化アルミニウム、硫酸アルミニウム等の凝集剤を添加して凝集処理した後、固液分離処理する。この凝集・固液分離手段5としては、凝集（加圧浮上）濾過又は凝集沈殿等の手段を採用することができる。この凝集・固液分離処理は、本発明に係るNaNO<sub>2</sub>の注入により何ら影響を受けることなく、常法に従って、効率的な処理を行える。

【0023】凝集・固液分離手段5の分離水は、配管24、分離水槽6及びポンプP、を備える配管25を経て濾過装置7に導入され、配管26より濾過水槽8に貯められる。濾過水槽8内の水は、ポンプP、を備える配管27よりイオン交換純水装置9でイオン交換処理される。このイオン交換純水装置9としては、2床3塔式、3床4塔式又は4床5塔式等の各種のものをを用いることができ、このイオン交換処理により、有機態窒素とNaNO<sub>2</sub>との反応生成物及び残留するNaNO<sub>2</sub>が効率的に除去される。本実施例の装置では、原水の有機態窒素濃度を有機態窒素分析計2で検出し、この検出値に基いてNaNO<sub>2</sub>注入量を制御するため、NaNO<sub>2</sub>の残留分が少なく、イオン交換純水装置9の負荷が軽減される。

【0024】イオン交換処理水は、次いで、配管28、タンク10及びポンプP、を備える配管29を経て逆浸透膜分離装置11で膜分離処理され、NaNO<sub>2</sub>との反応でなお残留する有機態窒素が除去される。その時の処理水のTOCはすでに5ppb以下であるが、好ましくは、さらに逆浸透膜分離装置11の透過水を配管30より精密逆浸透膜分離装置12に導入し、微粒子を更に除去する。これにより、配管31より、処理水としてTOCが2ppb以下の高純度水を得ることができる。

4

【0025】なお、図1に示す装置は本発明の一実施例を示すものであって、本発明はその要旨を超えない限り、何ら図示の装置に限定されるものではない。

【0026】例えば、有機態窒素分析計は必ずしも必要とされず、常時有機態窒素濃度が高い（例えば100ppb以上）の原水が導入される系であれば、有機態窒素の分析を行わず、常時NaNO<sub>2</sub>を注入する方式であっても良い。この場合においても、予め原水の有機態窒素を分析しておき、有機態窒素に対して5～50倍のNaNO<sub>2</sub>を定量注入するようにするのが好ましい。

【0027】また、原水の分析は、有機態窒素によらず、TOCに基いて行っても良い。この場合には、原水を活性炭塔、混床式イオン交換塔に順次通水した後TOC計で分析し、TOC値が150ppb以上になった場合に、TOC値の1～10倍量のNaNO<sub>2</sub>を注入するのが好ましい。

【0028】また、NaNO<sub>2</sub>注入槽は必ずしも必要とされず、NaNO<sub>2</sub>滞留時間が十分に確保されるのであれば、凝集槽に注入したり、原水槽から凝集槽に到る配管のポンプ出口にライン注入したりしても良い。また、この注入点ではNaNO<sub>2</sub>滞留時間を十分に確保することができないのであれば、原水槽への原水導入配管にライン注入しても良い。

【0029】また、精密逆浸透膜分離装置は、必ずしも必要とされず、本発明では、精密逆浸透膜分離装置を設けず、逆浸透膜分離装置の透過水を処理水とした場合においてもTOC5ppb以下の高品質処理水を得ることができる。

【0030】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

【0031】実施例1

工水に有機態窒素として尿素を表1に示す濃度となるように添加した合成水を原水として、図1に示す装置で超純水の製造を行い、各装置の出口水のTOC（湿式法による）及び有機態窒素濃度を測定し、結果を表1に示した。

【0032】なお、NaNO<sub>2</sub>注入量は1630ppbとし、NaNO<sub>2</sub>滞留時間は約3時間とした。

【0033】比較例1

NaNO<sub>2</sub>の注入を行わなかったこと以外は実施例1と同様にして処理を行い、各装置の出口水のTOC（湿式法による）及び有機態窒素濃度の測定結果を表1に示した。

【0034】

【表1】

例 項 目	実施例 1		比較例 1	
	TOC (ppb)	有機態窒素 (ppb)	TOC (ppb)	有機態窒素 (ppb)
原 水	780	163	780	163
3床4塔式 イオン交換 純水装置出口水	27	11	60	160
逆浸透膜 分離装置出口水	3.6	5	12	30
精密濾過膜 分離装置出口水 (処理水)	1.5	2.7	10	30

【0035】表1より明らかなように、本発明によれば、 $\text{NaNO}_2$ の注入で有機態窒素を効率的に分解除去して、TOC5ppb以下の高純度水を得ることができる。

【0036】これに対して、 $\text{NaNO}_2$ を添加しない比較例1では、逆浸透膜分離装置において、有機態窒素の除去がなされるが、十分ではなく、有機態窒素の残留に起因するTOCで、十分に純度の高い処理水を得ることができない。

【0037】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明の有機態窒素の分解方法によれば、有機態窒素を亜硝酸塩により効率的に分解除去して、有機態窒素に起因するTOCを極低濃度に低減して、高水質処理水を得ることができる。

【0038】また、本発明の水処理装置によれば、このような亜硝酸塩による有機態窒素の分解除去で、従来の超純水製造システムでは処理不可能であった有機態窒素を効率的に除去して、TOCが5ppb以下、更には2ppb以下と著しく純度の高い超純水を製造することができる。特に本発明の水処理装置では、有機態窒素に起因するTOCを極低濃度に除去するための装置の増設を

行うことなく、既存の設備に亜硝酸塩の薬注設備を設置するのみで水質の向上を図ることができ、工業的に極めて有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機態窒素の分解方法及び水処理装置の一実施例を示す系統図である。

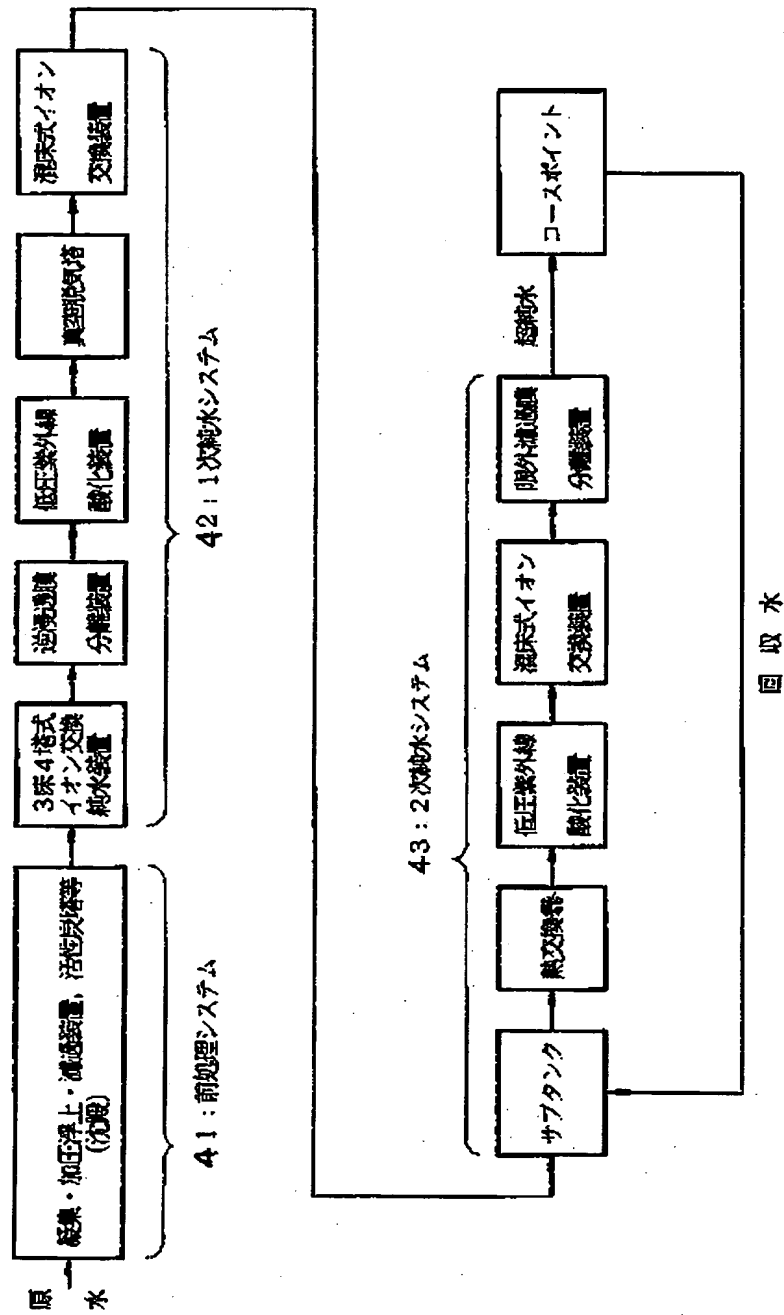
【図2】従来の超純水製造システムを示す系統図である。

【符号の説明】

- 1 原水槽
- 2 有機態窒素分析計
- 3  $\text{NaNO}_2$ 注入槽
- 4  $\text{NaNO}_2$ タンク
- 5 凝集・固液分離手段
- 6 分離水槽
- 7 濾過装置
- 8 濾過水槽
- 9 イオン交換純水装置
- 10 タンク
- 11 逆浸透膜分離装置
- 12 精密濾過膜分離装置

[illegible]

【図2】





フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>°</sup>  
C02F 1/58

識別記号 片内整理番号

FI  
C02F 1/58

技術表示箇所

A